

GEOPHYSIKALISCHE DURCHFORSCHUNG DES BRAUNKOHLENGEBIETS IN
NORDUNGARN

Gegenstand des Vortrags ist die geophysikalische Erkundung der Braunkohlenbecken von West- und Ost-Borsod und Nógrád, sowie der Lignitvorkommen im Mátra und Bükk-Gebirge. Durch die Oberflächenmessungen wird Tiefe und Konfiguration des Grundgebirges geliefert; die Bohrlochmessungen erstrecken sich auf die Bestimmung des scheinbaren spezifischen Widerstandes und Aufnahme von SP, - natürliche Gammastrahlung - und Gamma-Gamma - Profilen. Diese Messungen sind imstande - unter Anwendung der Methoden der geophysikalischen Schichtenidentifizierung - auf alle auftretenden Fragen Antwort zu geben - mit der einzigen Ausnahme der qualitativen Eigenschaften der Kohlenflöze - sogar auch auf Fragen der geologischen Struktur und Altersbestimmung. Der Vortrag beschäftigt sich auch mit dem Problem der Zusammenarbeit der verschiedenen Zweigen geophysikalischer Erdkundung und enthält Vorschläge für die Einschaltung neuer Erkundungsgebiete und für die Weiterentwicklung der Methoden.

AZ ÉSZAKMAGYARORSZÁGI BARNAKŐSZÉNTERÜLET GEOFIZIKAI
KUTATÁSA

Fábíáncsics László

1. A terület rövid geológiai ismertetése

Az északmagyarországi barnakőszénterület a Kelet- és Nyugat-borsodi, valamint a Nógrádi barnakőszénmedencéből áll. Az alaphegységet a Kelet-borsodi medencében a Darnó vonaláig karbonkoru kőzetek alkotják, a többi területen (valószínűleg a Nógrádi medencében is) viszont triász mészkőből áll. Keletborsodban az alaphegységre általában közvetlenül települnek a miocén rétegek, míg a másik két medencében vastag oligocén összleteket találhatunk, mely alatt sok helyen az alaphegység mélysége ismeretlen. A szénképződési periódus többször ismétlődött, így a Keletborsodi medencében 5 főtelep és több melléktelap, a Nógrádi, valamint a Nyugat-borsodi szénterületeken pedig 3 főtelep képződött.

A telepek kísérő kőzetei elsősorban agyagok, meszes agyagok és homokok. Keletborsodban inkább tiszta homok és agyagrétegek váltakoznak, a Nyugat-borsodi területen a slires összletek gyakoriak, míg Nógrádban eléggé egyhangú, agyagos meddő összletekkel találkozunk.

2. Felszíni geofizikai mérések a barnakőszén területeken

A területen gravitációs, szeizmikus, mágneses és geoelektromos felvételezések történtek, amelyek általában kisebb terület részéről készültek, különböző, gyakran nem is a széntelepes összlet kutatását célzó feladatok megoldására. Legnagyobb jelentőségűnek a gravitációs mérések mondhatók. A miocén és karbonkoru rétegek nagy sűrűség különbsége következtében a maradékanómália térképen elég hűen tükröződnek az alaphegység kisebb szerkezeti formái és így a furások tervezése megbízhatóbbá válik, valamint körvonalazni lehet azokat az árkokat, ahol alsómiocén széntelepek kifejlődése várható. Igen jelentős eredmény a Darno-vonal lefutásának pontos kimutatása is.

Szeizmikus felvételek kisebb szakaszon készültek az Uppony-Rudabányai vasérc vonulat nyomozása céljából. A mérések több-kevesebb pontossággal szintén kimutatták a Darnó vonalat, sőt a terjedési sebesség értékekből következtettek arra, hogy a felsőnyáradi részen már paleozoós alaphegység található.

Barnakőszénkutatás szempontjából az Északmagyarországon végzett mágneses felvételek közül a Nógrádi medencében andezites területek kimutatása céljából végzett mérések érdekesek. A felvételek körvonalazták az andezittagglomerátummal borított részeket.

Az alaphegység kibuvásai közelében a sekély vastagságú üledék összlettel borított részeken sikeres felszíni ellenállás szelvényezések folytak. A méréseket 1959-ben Kurittván környékén végezték, 1960-ban pedig a Bodva-völgyi lignit területen végeztek kutatásokat.

2. Mélyfurási geofizikai mérések a barnakőszén területeken

Az északmagyarországi barnakőszénvidéken 1958 végétől folyik rendszeresen mélyfurási geofizikai szelvényezés, amikor is az Intézet állandó karottáza bázist létesített ezen a területen mélyített furások szelvényezésére.

a) A jelenleg alkalmazott mélyfurási geofizikai eljárások ismertetése.

A kutatások során elsősorban geoelektromos és radiológiai vizsgálatokat alkalmaztunk. Legfontosabb geoelektromos módszerünk a lát-szólagos fajlagos ellenállás meghatározása volt. Szabvány szondának az A 0.1.M.1.95 B potenciál, illetve a B 0.1 A 1.95 M gradiens szondát alkalmaztuk. Igen hasznos szolgálatokat tett a természetes potenciál szelvényezés is.

A geoelektromos kutatási eljárások után legfontosabb szerepük a radiológiai vizsgálatoknak volt. Kétféle eljárást alkalmaztunk: a kőzetek természetes gamma sugárzásának mérését és a gamma gamma mérést. A mérésekhez 33 mC névleges erősségű Co-60 izotópot használtunk. Szondahossznak rövid kísérletsorozat után 100 mm feletti átmérőknél 70 cm-t választottunk, mivel ennél kisebb szonda hosszúságánál az iszaphatás jelentősebb lesz. (Kisebb átmérőknél 60 cm szondahossz megfelelőbb.)

A jelenleg használatos mélyfurási geofizikai eljárások felhasználhatóságát tanulmányozva, először az egyes kőzethez tartozó jellegzetes geofizikai paramétereit kell megismernünk.

A barnakőszéntelepekre vonatkozóan átlagosan azt mondhatjuk, hogy Kelet-Borsodban 20-40, a többi területeken, ahol jobb minőségű a szén, 40-60 ohmméter látszólagos fajlagos ellenállással jelentkeznek.

Ezek az ellenállás értékek természetesen tiszta barnakőszénekre vonatkoznak. Az agyagos barnakőszénnek, még inkább a szenes agyagok még kisebb ellenállás értékkel jelentkeznek, míg a szennyomos agyagot már nem is tudjuk elválasztani a 2-6 ohmméter látszólagos fajlagos ellenállás értékekkel bíró közönséges agyagoktól.

A széntelepek összeteten belül ugyancsak 20-40 ohmméter látszólagos fajlagos ellenállás értékűek a homokok. A homokos összeteteken belül ritkábban előforduló homokkőpadok pedig 40-60 ohmméter látszólagos fajlagos ellenállásúak. Ezeken kívül jelentősebb ellenállás anomáliával jelentkezhet még az olyan kőületes pad, amely nagyobb részt héjmaradványokból áll.

A természetes potenciál anomáliákat tekintve: a helvét kő barnakőszén telepek általában jelentékeny SP anomáliával nem rendelkeznek. A homokok és a kőületes padok ugyanakkor nagy SP anomáliával jelentkeznek.

Érdekes jellemzője az északmagyarországi barnakőszéntelepeknek, hogy sokszor még az átlagos homokrétegeknél is inaktívabbak. A meddő kőzetek közül a területen a legaktívabbak - gamma sugárzás szempontjából - a riolittufák.

A geofizikai paramétereiket nézve a meddő rétegektől a barnakőszéntelepek a sűrűség tekintetében különböznek el legélesebben. Amíg az összes kísérő kőzetek sűrűsége $2,0 \text{ gr/cm}^3$ felett van, a barnakőszén sűrűsége $1,2 \text{ gr/cm}^3$ körül mozog. Ennek megfelelően a telepek a gamma-gamma szelvények éles anomáliájával jelentkeznek.

Az eddig elmondottak alapján le tudjuk mérni az egyes eljárások felhasználhatóságát a barnakőszéntelepek kimutatásában. A látszólagos fajlagos ellenállás görbék, amennyiben a telepek agyagos rétegekbe ágyazottak, a barnakőszéntelepét kijelölik. Keletborsód kivé-

telével a homoktól a telepek általában elkülöníthetők, viszont egyéb támpont híján a homokkövetőktől már nem. Keletborsódban a laza homokok is a telepekhez hasonló ellenállás értékekkel jelentkeznek. Így különösen a vékony felső telepeknél nehéz az elválasztás. Tekintettel arra, hogy egyrészt a réteghatárok pontos kijelölésére legalkalmasabbak az ellenállás anomáliák, másrészt a geofizikai rétegazonosítást, amelyről a későbbiekben lesz szó, szintén az ellenállás szelvényezés alapján lehet a legtökéletesebben megvalósítani és így a telepeket a homokrétegektől megkülönböztetni, a látszólagos, fajlagos ellenállás szelvények felvétele változatlanul a legfontosabb kutatási eljárás a barnaköszén kutató furásokban.

A telepeknek az SP görbén általában nem nagy anomáliával történő jelentkezése nagyon hasznos az értelmezés során, amikor a telep fejlődése, ill. fekéje homok, vagy kőületes pad, amikor is ezeket a hasonló ellenállású kőzeteket az SP anomáliák alapján nagyjából el is tudjuk választani. Tekintettel még a meddő rétegek szétválasztásában vitt nagy szerepére, valamint a rétegazonosításnál alkalmazhatóan, az SP szelvényezés is a legfontosabb kutató eljárások közé tartozik.

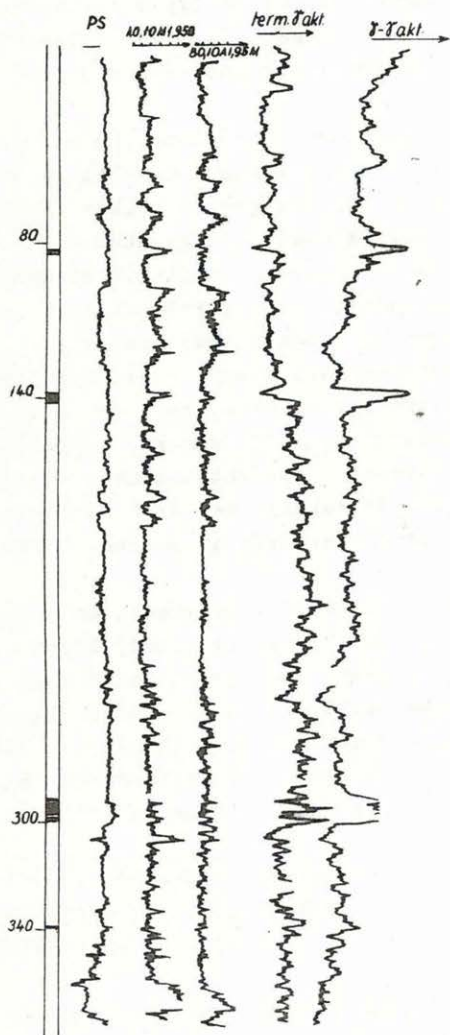
A most mondottak vonatkoznak a természetes gamma szelvényezésre is. Ennek az a hátránya van a SP szelvényel szemben, hogy az ellenállás szelvényekhez hasonlóan - a homokrétegek a telepekkel egyformán minimummal jelentkeznek. Ugyanakkor viszont a tufákat bizonyos mértékig el tudjuk különíteni az agyagoktól és tekintettel az esetleges sugárzó anyag felhalmozódásokra ez a mérési eljárás is minden furásban alkalmazandó.

A jellegetes geofizikai paraméter különbség következtében az összes eljárások közül egyedül a gamma-gamma eljárás az, amely képes a műre való kőszéntelepeket minden furási adat ismerete, valamint a geofizikai rétegazonosítás alkalmazhatóság nélkül is, megbízhatóan kijelölni. Hátránya, hogy a meddő összleteket nem bontja kellőképpen fel és a jelenleg alkalmazott technikai megoldásnál a szondahossznál kisebb telepeket nem jelzi élesen. Ezek miatt önmagában nem kerül alkalmazásra, csak a többi eljárással együtt.

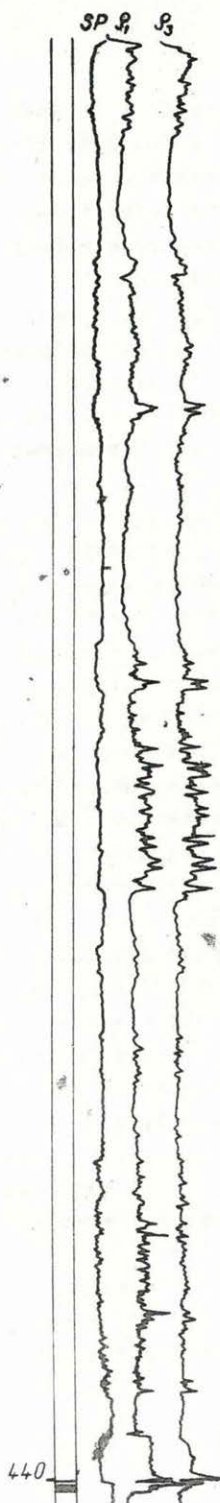
Az elmondottakat szemléltetik a Kelet-Borsódi területről a Fel-sőnyárad, 201, a Nyugat-Borsódi területről az Egercsehi 51, a Nógrádi medencéről pedig a Nagybátony 218 számú furások mélyfurási geofizikai szelvényei (1., 2., 3. ábrák).

A mélyfurási geofizikai adatok alapján földtani szerkezet és kor-meghatározás kétféleképpen végezhető el: közvetett és közvetlen uton. A közvetett ut a geofizikai rétegazonosítás útján történő meghatározás. A geofizikai rétegazonosítás elve alapján, ha nyomon tudjuk kö-

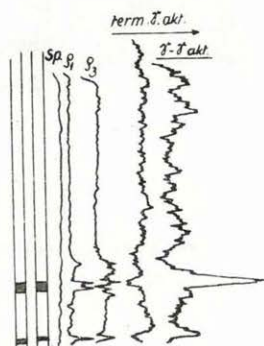
Felsőnyárad 201.



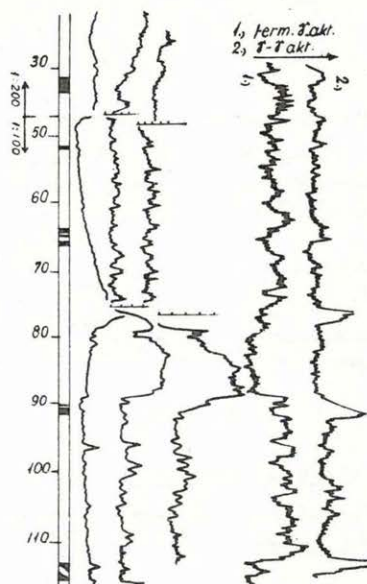
1. ábra



2. ábra



3. ábra



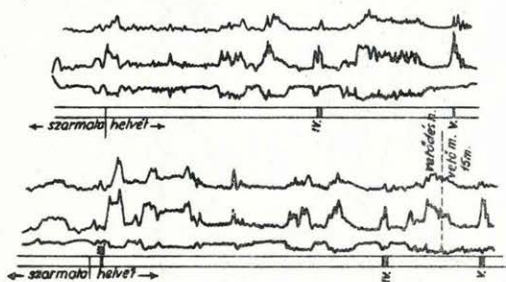
4. ábra

vetni a rétegsor egy területen megszokott kifejlődését a geofizikai szelvényeken, azonnal szembetűnik az is, ha ez a megszokott kifejlődés hirtelen megváltozik. Így például vetődés esetében a rétegsor megváltozásának helye a vetődés helyét jelenti, a hiányzó rétegek összvastagsága pedig megadja a függőleges elvetési magasságot. Példaként bemutatjuk a Sajókaza 174 és 175 sz. furások összeillesztett geofizikai szelvényét (5. ábra).

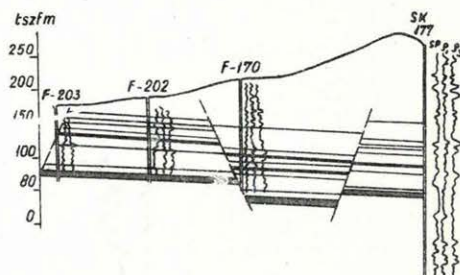
Amint az ábrán látható, a Sk, 174 sz. furásban jelentkező vetődés helyét pusztán a szelvények összehasonlításával a nagy homokréteg területére lehet leszűkíteni, ezenkívül abból a megfontolásból kiindulva, hogy a vetődés helyén agyagos elkenődés jelentkezik, a geofizikai adatok alapján a vetődés helyét egészen pontosan meg lehet adni.

Ugyancsak a jellegzetes rétegösszletek jelentkezésének hiányából a denudáció mértékét is meg lehet állapítani.

A fenti elgondolásokat tovább fejlesztve, ha egy területen több kutatófurásban szelvényeztünk, lehetőség van arra, hogy pusztán a szelvényezés alapján megszerkesszünk egy olyan földtani metszetet, amely pontosságában vetekszik a szokásos földtani módszerekkel megszerkesztett szelvényekkel. Példaként bemutatjuk a felsőnyárádi területről készített egyik ilyen korrelációs szelvényt (6. ábra).



5. ábra



6. ábra

Különböző földtani koru, de azonos anyagu kőzetek (homotax fácies) szétválasztására kedvező esetben szintén van lehetőség a geofizikai adatok alapján.

3. A kutatás jelenlegi helyzetében rejlő gazdasági lehetőségek

Az eddigi eredményekben rejlő legfontosabb gazdasági lehetőségeket vizsgálva a következőket mondhatjuk. Először is a geofizikai mérések teljes mértékben alkalmasak azoknak az elég gyakori eseteknek a tisztázására, amikor a megrendelő minőségi kifogással él a kevés magkihozatal miatt. Így elkerülhető a vitás szakasz tereléssel való újrafurása, vagy a furás selejtezése.

A mélyfurási geofizikai eredményekben rejlő legfontosabb gazdasági lehetőség az, hogy a szelvényezés minden lemélyített kutatófurásban történő alkalmazásával kiküszöbölhetjük, illetve minimálisra csökkenthetjük az igen költséges magfurást. Jelenleg a magfurások szakaszos hossza évről-évre növekszik. Ez az irányzat helyes lenne akkor, ha a minőségi követelmények betartásának a magfurás volna az egyetlen útja. A mélyfurási geofizika eddigi eredményeit tekintve azonban elmondhatjuk, hogy ma már ennél a költséges eljárásnál sokkal gazdaságosabb is kínálkozik: a mélyfurási geofizikai szelvényezések komplex alkalmazása.

4. Az északmagyarországi barnakőszénterületek komplex geofizikai kutatása és a kutatások további lehetőségei

Az eddigiek során áttekintettük a különböző geofizikai kutatómódszerek alkalmazását és eddigi eredményeit az északmagyarországi barnakőszénterületeken.

A gravitációs és szeizmikus kutatómódszerek az alaphegység domborzatának és mélységének megállapításával egymást kiegészítve nyújtanak hasznos adatokat a szénkutatás számára. Az ellenállás szelvényezés - elegendő rétegvastagság és megfelelő viszonyok mellett - az üledékes széntelepességet is bizonyos mértékben fel tudja bontani. A mágneses mérések körül tudják határolni a kutató furások lemélyítését megnehezítő magmás eredetű rétegeket.

A mélyfurási geofizikai kutatások részletekben tudják tisztázni az üledékes rétegösszetétel felépítését, figyelemmel tudják kísérni, hogy mennyiben igazolják a felszíni mérésekből levont következtetéseket a lemélyített mélyfurások eredményei.

A felszíni és mélyfurási geofizikai kutatómódszerek közötti együttműködést még sok tekintetben lehet és kell is továbbfejleszteni.

A kutatás további lehetőségeit tekintve a gravitációs térképen a nógrádi rész meglehetősen fehér folt még. A közelmúltban Salgótarján mellett lemélyített kutatófurás váratlan földtani eredményei (nagy oligocén vastagság, alaphegység el nem érése) arra mutatnak, hogy a Nógrádi medencében még elég sok tennivalója akadhat a felszíni geofizikai kutató eljárásoknak. A szeizmikus kutatást a szénbányászat szempontjából még jóformán nem is használták fel. Igen érdekes lenne pl. a Kelet-borsódi-medence keleti részén az alaphegység mélységének kutatása, ugyanis ez irányban a szénmedence nincs lehatárolva. A Damakon lemélyített perspektivikus furás itt olyan széntelepösszetételt harántolt, amely a karottázs szelvények alapján a megszokott keletborsódi kifejlődéstől egészen eltérő jellegű.

A mélyfurási geofizikai kutatásokat két irányban fejleszthetjük tovább: egyrészt a mért paraméterek még pontosabb megadására, másrészt olyan új paraméterek mérésére kell törekednünk, amelyek a kitűzött célhoz közelebb visznek. Az első uthoz tartozik pl. az 50 cm-nél vékonyabb telepek kimutatása érdekében a laterológ és kisátmérőkhöz alkalmas mikroszondák bevezetése, szcintillációs számlálók alkalmazása stb. A másik uthoz tartozik kavernamérés bevezetése kis furólyukátmé- rőkhöz alkalmazható szondával, neutron-gamma szelvényezés bevezetése stb. A végső cél, hogy a barnakőszénkutatásban is át tudjunk térni a kvantitatív kiértékelésre.